

**"Véhicule automobile comportant des moyens pour faire
varier la position extrême actionnée de la pédale
d'accélération"**

L'invention concerne un véhicule automobile comportant
5 un moteur électrique de propulsion susceptible d'être alimenté en
énergie électrique par deux sources d'énergie distinctes.

L'invention concerne plus particulièrement un véhicule
automobile comportant un moteur électrique de propulsion
susceptible d'être alimenté en énergie électrique :

10 - par une première source d'énergie électrique constituée
par une pile à combustible qui est alimentée en carburant par un
reformeur lorsque la température du reformeur est supérieure ou
égale à une température de seuil ; ou

- par une seconde source d'énergie électrique constituée
15 par une batterie auxiliaire tant que la température du reformeur
est inférieure à la température de seuil ;

et du type qui comporte une pédale d'accélération qui est
mobile entre une position de repos et une position extrême
actionnée correspondant à la puissance mécanique maximale
20 susceptible d'être fournie par le moteur en fonction de la
puissance électrique disponible pour son alimentation.

Les véhicules mus par un moteur électrique peuvent
avantageusement être alimentés en énergie électrique par une
pile à combustible.

25 Une pile à combustible est constituée principalement de
deux électrodes, une anode et une cathode, qui sont séparées
par un électrolyte. Ce type de pile permet la conversion directe
en énergie électrique de l'énergie produite par les réactions
d'oxydo-réduction suivantes :

30 - une réaction d'oxydation d'un combustible, ou carburant,
qui alimente l'anode en continu ; et

- une réaction de réduction d'un comburant qui alimente la
cathode en continu.

Les piles à combustible utilisées pour fournir de l'énergie électrique à bord de véhicules automobiles sont généralement du type à électrolyte solide, notamment à électrolyte en polymère. Une telle pile utilise notamment de l'hydrogène (H_2) et de l'oxygène (O_2) en guise de carburant et de comburant respectivement.

Ce type de pile permet d'obtenir à la fois un rendement, un temps de réaction et une température de fonctionnement globalement satisfaisants pour fournir de l'électricité à un moteur électrique pour la propulsion d'un véhicule automobile.

Contrairement aux moteurs thermiques qui rejettent avec les gaz d'échappement une quantité non négligeable de substances polluantes, la pile à combustible offre notamment l'avantage de ne rejeter que de l'eau qui est produite par la réaction de réduction à la cathode. De plus, le comburant d'une pile du type décrit précédemment peut être de l'air ambiant dont l'oxygène (O_2) est réduit.

La cathode comporte généralement une entrée qui permet l'alimentation continue en oxygène (O_2) ou en air, et une sortie qui permet l'évacuation du surplus d'air ou d'oxygène (O_2) ainsi que l'évacuation de l'eau produite lors de la réduction de l'oxygène (O_2). De façon générale, l'anode comporte généralement une entrée par laquelle est introduit de l'hydrogène (H_2).

Cependant, dans l'état actuel de la technique, le stockage d'hydrogène pur (H_2) à bord du véhicule nécessite un volume trop important pour obtenir une autonomie confortable. De plus, la logistique de distribution de l'hydrogène (H_2) n'est pas encore répandue géographiquement.

Pour résoudre ces problèmes, il est connu de produire de l'hydrogène (H_2) directement à bord du véhicule à partir d'hydrocarbures, notamment de combustibles conventionnels tels que l'essence ou le gaz naturel. L'hydrogène (H_2) est extrait de l'essence lors d'une opération dite de reformage qui nécessite un dispositif appelé reformeur.

L'essence est injectée dans le reformeur avec de l'eau et de l'air. Le produit du reformage est un gaz appelé reformât qui est principalement composé d'hydrogène (H_2), de monoxyde de carbone (CO), de dioxyde de carbone (CO_2), d'oxygène (O_2) et
5 d'azote (N_2). L'anode de la pile est ensuite directement alimentée en reformât par le reformeur.

Pour pouvoir produire un tel reformât, le reformeur nécessite d'être chauffé et maintenu à une température supérieure à une température de seuil. A cet effet, le reformeur
10 comporte un dispositif de chauffage. En deçà de cette température de seuil, le reformeur ne peut pas alimenter la pile à combustible en hydrogène (H_2), et cette dernière ne peut donc pas produire d'énergie électrique.

Cependant, la température de seuil du reformeur est
15 supérieure à la température ambiante à laquelle le véhicule est susceptible d'être soumis. Ainsi, lorsque le reformeur est froid, sa mise à température par le dispositif de chauffage nécessite un temps non négligeable qui peut durer jusqu'à plusieurs minutes. Durant ce temps, le moteur électrique ne peut pas être alimenté
20 par la pile à combustible et le conducteur doit patienter jusqu'à la mise en marche du reformeur pour pouvoir utiliser le véhicule automobile.

Pour permettre au conducteur d'utiliser le véhicule rapidement après son démarrage, il est connu d'équiper le
25 véhicule d'une batterie d'accumulateurs auxiliaire afin d'alimenter le moteur électrique durant le temps de chauffage du reformeur. Ainsi, lors du chauffage du reformeur, le moteur est alimenté en énergie électrique par la batterie auxiliaire, et lorsque le reformeur a atteint sa température de seuil, la source
30 d'alimentation en énergie électrique bascule automatiquement de la batterie vers la pile à combustible.

Cependant, une telle batterie ne peut généralement pas fournir autant de puissance électrique au moteur qu'une pile à combustible. Cela a des conséquences sur la puissance

maximale que peut fournir instantanément le moteur et donc sur les sensations de pilotage du conducteur.

Pour permettre au conducteur de commander le moteur électrique, le véhicule comporte généralement une pédale d'accélération mobile entre une position de repos et une position maximale qui correspond à la puissance maximale susceptible d'être fournie par le moteur en fonction de la puissance électrique libérable par la pile à combustible. La pédale est aussi susceptible d'occuper une position de seuil qui est située entre la position de repos et la position maximale actionnée, et qui correspond à la puissance maximale susceptible d'être fournie par le moteur lorsqu'il est alimenté par la batterie.

Lorsque le moteur est alimenté par la batterie, l'actionnement de la pédale d'accélération depuis la position de repos jusqu'à la position de seuil se traduit pour le conducteur par une augmentation continue de puissance. L'actionnement de la pédale d'accélération au-delà de la position de seuil reste ensuite sans effet sur la puissance fournie par le moteur contrairement à ce qu'attend le conducteur lorsque le moteur est normalement alimenté par la pile à combustible.

De plus, lorsque la source d'alimentation du moteur bascule automatiquement de la batterie auxiliaire vers la pile à combustible et que la pédale d'accélération est actionnée au-delà de la position de seuil, le moteur est soudainement alimenté par une plus grande puissance électrique. L'augmentation brutale de puissance fournie par le moteur qui en est la conséquence est alors susceptible de surprendre le conducteur et/ou de provoquer un accident.

Le document US-6447939B1 décrit un dispositif dans lequel quand un « quick-down » est détecté pendant le démarrage de la phase de reformage, la quantité d'énergie électrique nécessaire au démarrage du reformeur est limitée et la quantité d'énergie électrique distribuée au moteur est augmentée en donnant la priorité à l'alimentation du moteur.

L'objet de la présente invention est de fournir un véhicule automobile comportant des moyens pour faire varier la position extrême actionnée de la pédale d'accélération améliorée.

La présente invention propose un véhicule du type décrit précédemment, caractérisé en ce qu'il est prévu des moyens pour faire varier la position extrême actionnée de la pédale en fonction d'un paramètre représentatif de la puissance électrique disponible pour l'alimentation du moteur.

Selon d'autres caractéristiques de l'invention :

10 - ledit paramètre représentatif est la température du reformeur ;

- lorsque la température du reformeur est supérieure à la température de seuil, lesdits moyens font varier automatiquement la position extrême actionnée de la pédale d'accélération entre une position de seuil correspondant à la puissance électrique libérable par la batterie et une position maximale correspondant à la puissance électrique qui est susceptible d'être fournie par la pile à combustible ;

20 - lesdits moyens qui font varier la position extrême actionnée de la pédale sont commandés par l'intervention du conducteur ;

- lesdits moyens sont commandés par l'intervention du conducteur par l'intermédiaire d'un dispositif de commande manuel qui est neutralisé tant que la température du reformeur est inférieure à la température de seuil ;

- lesdits moyens font varier la position extrême actionnée de la pédale lorsque la pédale d'accélération se situe entre la position de repos et une position intermédiaire qui est située entre la position de repos et la position de seuil ;

30 - lesdits moyens font varier automatiquement la position extrême actionnée de la pédale après une temporisation ;

- le véhicule comporte des moyens pour augmenter la résistance au déplacement de la pédale d'accélération depuis la

position de seuil vers la position maximale qui sont actionnés automatiquement et de façon temporaire ;

- le véhicule comporte un dispositif d'alerte qui émet un signal d'alerte à l'attention du conducteur lorsque la température
5 du reformeur est supérieure à la température de seuil ;

- lesdits moyens comportent une butée escamotable qui est mobile entre un état actif dans lequel les déplacements de la pédale d'accélération sont limités entre la position de repos et la position de seuil, et un état inactif dans lequel la pédale est
10 susceptible d'atteindre la position maximale.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront au cours de la lecture de la description détaillée qui suit pour la compréhension de laquelle on se reportera aux dessins annexés, parmi lesquels :

15 - la figure 1 représente schématiquement un véhicule automobile réalisé selon les enseignements de l'invention ;

- la figure 2 est une vue de la pédale d'accélération du véhicule représenté à la figure 1 équipée d'un dispositif pour faire varier sa position extrême actionnée selon les
20 enseignements de l'invention ;

- la figure 3 est une vue en coupe de la pédale et du dispositif selon le plan de coupe 3-3 de la figure 2 ;

- la figure 4 est un diagramme qui illustre le fonctionnement du véhicule représenté à la figure 1 ;

25 - la figure 5 représente la pédale de la figure 2 qui est ici équipée d'une variante du dispositif pour faire varier sa position extrême actionnée ;

- la figure 6a est une vue en coupe selon le plan de coupe 6-6 de la figure 5 et qui représente le dispositif dans un état
30 actif ;

- la figure 6b est une vue analogue à celle de la figure 6a et qui représente le dispositif en état semi-actif ;

- la figure 6c est une vue analogue à celle de la figure 6b et qui représente la pédale actionnée au-delà d'une position de seuil ;

- la figure 6d est une vue analogue à celle de la figure 6a et qui représente le dispositif en état inactif.

Dans la description qui va suivre, on adoptera à titre non limitatif une orientation longitudinale, verticale et transversale indiquée par le trièdre L, V, T de la figure 2.

On a représenté schématiquement à la figure 1 un véhicule automobile 10 comportant un moteur électrique de propulsion 12. Le véhicule 10 comporte aussi une batterie auxiliaire 14 et une pile à combustible 16 qui sont ici susceptibles d'alimenter successivement le moteur 12 en énergie électrique.

Le circuit d'alimentation électrique du moteur 12, qui est représenté en traits continus fins, comporte un commutateur de sélection 18 qui est destiné à sélectionner la source d'alimentation en énergie électrique du moteur 12.

Ainsi le commutateur de sélection 18 peut occuper une position principale 18a dans laquelle la pile à combustible 16 alimente le moteur 12 en énergie électrique, ou une position auxiliaire 18b dans laquelle la batterie 14 alimente le moteur 12 en énergie électrique. Un onduleur 20 est ici agencé dans le circuit électrique d'alimentation entre le commutateur 18 et le moteur 12.

La pile à combustible 16 a déjà été décrite en préambule. Elle est alimentée en comburant, ici de l'oxygène O_2 , et en carburant, ici de l'hydrogène H_2 , par un circuit d'alimentation qui est représenté en traits continus gras à la figure 1.

La pile est alimentée en comburant par un dispositif de compression d'air 21.

La pile à combustible 16 est alimentée en carburant par un reformeur 22 qui extrait l'hydrogène H_2 à partir d'un

hydrocarbure tel que de l'essence. L'hydrocarbure qui alimente le reformeur 22 est contenu dans un réservoir 24.

Le reformeur 22 doit être chauffé et maintenu à une température supérieure à une température de seuil T_s pour pouvoir fonctionner. A cet effet, le reformeur 22 est équipé d'un
5 dispositif de chauffage (non représenté).

Comme cela a déjà été expliqué en préambule, la température de seuil T_s du reformeur 22 est supérieure à la température ambiante à laquelle le véhicule 10 est susceptible
10 d'être soumis. Ainsi, lorsque le conducteur démarre le véhicule 10 à froid, un temps non négligeable de chauffage du reformeur 22 pouvant durer jusqu'à quelques minutes est nécessaire pour porter le reformeur 22 à sa température de seuil T_s .

Le reformeur 22 comporte donc un capteur de température
15 26 qui transmet, à une unité de commande électronique 28, un signal représentatif de la température T_m du reformeur 22. Les lignes d'échanges des signaux reçus ou émis par l'unité de commande électronique 28 sont représentées en traits discontinus à la figure 1.

20 Après avoir reçu la mesure T_m de la température du reformeur 22, l'unité de commande électronique 28 compare la température mesurée T_m du reformeur 22 à la température de seuil T_s :

- si la température T_m du reformeur 22 est inférieure à la
25 température de seuil T_s , l'unité de commande électronique 28 sélectionne la position auxiliaire 18b du commutateur 18 ;

- si la température T_m du reformeur 22 est supérieure à la température de seuil T_s , l'unité de commande électronique 28 sélectionne la position principale 18a du commutateur 18.

30 L'habitacle (non représenté) du véhicule 10 comporte ici une pédale d'accélération 30 qui est montée articulée entre une position de repos P_0 correspondant à une puissance nulle fournie par le moteur 12 et une position maximale P_2 correspondant à la puissance maximale fournie par le moteur 12

lorsqu'il est alimenté par la pile à combustible 16. La pédale 30 permet ainsi au conducteur de piloter la puissance fournie par le moteur 12, par exemple proportionnellement à la course angulaire de la pédale d'accélération 30.

5 La pédale 30 est aussi susceptible d'occuper une position de seuil P1 qui est située entre la position de repos P0 et la position maximale P2. La position de seuil P1 correspond à la puissance que peut fournir le moteur 12 lorsqu'il est alimenté par la batterie auxiliaire 14. C'est-à-dire que lorsque le moteur 12 est
10 alimenté par la batterie auxiliaire 14, la puissance fournie par le moteur 12 restant constante au-delà de cette position de seuil P1.

Le principe de fonctionnement de la pédale 30 est le suivant.

15 Un capteur de position 32 de la pédale 30 émet un signal, représentatif de la position angulaire de la pédale 30, vers l'unité de commande électronique 28. L'unité de commande électronique 28 émet ensuite un signal à destination de l'onduleur 20 afin que ce dernier « commande » à la source
20 d'énergie électrique sélectionnée 14 ou 16 la puissance électrique nécessaire au moteur 12 pour fournir la puissance mécanique requise.

Dans la suite de la description, nous appellerons position extrême actionnée de la pédale 30 la position jusqu'à laquelle le
25 conducteur peut enfoncer la pédale 30 avant d'arriver en butée.

Selon les enseignements de l'invention, le véhicule 10 comporte un dispositif 34 pour faire varier la position extrême actionnée de la pédale 30 et notamment pour limiter les déplacements de la pédale 30 entre la position de repos P0 et la
30 position maximale P2, ou entre la position de repos P0 et la position de seuil P1.

Nous allons maintenant décrire la pédale 30 équipée de ce dispositif 34 en référence aux figures 2 et 3.

La pédale 30 est principalement constituée d'une manivelle 36 globalement verticale à l'extrémité inférieure de laquelle est agencé un patin 38 qui est destiné à recevoir un effort appliqué par le pied du conducteur. L'extrémité supérieure
5 de la manivelle 36 est montée à rotation par rapport à la structure du véhicule autour d'un axe transversal A.

Selon ce mode de réalisation de l'invention, l'extrémité supérieure de la manivelle comporte une tête 40 dans laquelle est formée une rainure oblongue 42 sensiblement longitudinale.
10 L'extrémité avant 44 de la rainure 42 est destinée à coopérer avec une butée escamotable 46 solidaire de la structure du véhicule 10 afin de limiter les déplacements de la pédale 30 entre la position de repos P0 et la position de seuil P1.

La butée escamotable 46 est montée coulissante
15 transversalement dans un boîtier 48 qui est solidaire de la structure du véhicule 10 et qui est agencé à proximité de la tête 40 de la pédale 30.

La butée escamotable 46 est commandée par un électro-aimant 50 agencé à l'intérieur du boîtier 48. L'unité de
20 commande électronique 28 commande la butée 46 par l'intermédiaire de l'électro-aimant 50 notamment entre :

- un état actif (représenté à la figure 3) dans lequel la butée 46 est susceptible de coopérer avec la face d'extrémité avant 44 de la rainure 42 afin de limiter les déplacements de la
25 pédale 30 entre sa position de repos P0 et sa position de seuil P1, la position de seuil P1 étant alors la position extrême actionnée de la pédale 30 ; et

- un état inactif (non représenté) dans lequel la butée 46 est escamotée par coulissement transversal vers la droite selon
30 la figure 3, de façon à permettre les déplacements de la pédale 30 entre sa position de repos P0 et sa position maximale P2, la position maximale P2 étant alors la position extrême actionnée.

Nous allons maintenant décrire le fonctionnement du véhicule 10 en référence au diagramme de la figure 4.

Lors d'une première étape E1, le conducteur démarre le véhicule 10, puis lors d'une deuxième étape E2, le capteur de température 26 fournit à l'unité de commande électronique 28 la température T_m du reformeur 22. L'unité de commande
5 électronique 28 compare alors la température T_m du reformeur 22 avec la température de seuil T_s .

Si la température T_m du reformeur 22 est inférieure à la température de seuil T_s , alors l'unité de commande électronique 28 déclenche une étape E3 de limitation au cours de laquelle elle
10 sélectionne la position auxiliaire 18b du commutateur 18 de façon que le moteur 12 soit alimenté par la batterie auxiliaire 14.

Lors de l'étape E3 et après la sélection du commutateur 18 en position auxiliaire 18b, l'unité de commande électronique 28 active la butée escamotable 46 de façon que la position
15 extrême actionnée de la pédale 30 corresponde à la position de seuil P1.

Ainsi, lorsque le conducteur actionne la pédale d'accélération 30, cette dernière se déplace librement entre la position de repos P0 et la position de seuil P1, la rainure 42
20 étant parcourue librement par la butée 46.

Lorsque le conducteur actionne la pédale 30 jusqu'à la position de seuil P1, la face d'extrémité avant 44 de la rainure 42 bute contre la butée escamotable 46 et la pédale 30 est alors en position extrême actionnée.

25 Lorsque la température T_m du reformeur 22 est supérieure ou égale à la température de seuil T_s , l'unité de commande électronique 28 déclenche une étape E4 d'alerte du conducteur au cours de laquelle le conducteur est averti par des moyens non représentés, qu'une source d'énergie de plus grande capacité
30 que la batterie auxiliaire 14, c'est-à-dire la pile à combustible 16, est disponible, par exemple par l'illumination d'un témoin lumineux au tableau de bord du véhicule ou par un signal sonore.

A la suite de l'étape E4, au cours d'une étape E5 de libération, l'unité de commande électronique 28 commande le

commutateur 18 en position principale 18a de façon que la pile à combustible 16 alimente le moteur électrique 12.

Puis, lorsque le commutateur 18 est en position principale 18a, l'unité de commande électronique 28 sélectionne l'état inactif la butée escamotable 46 de façon que la position extrême actionnée de la pédale 30 corresponde à sa position maximale P2. Les déplacements de la pédale 30 sont alors libres entre sa position de repos P0 et sa position maximale P2.

Selon un autre mode de réalisation de l'invention, lors de l'étape E5 de libération, l'unité de commande électronique 28 ne sélectionne l'état inactif de la butée escamotable 46 qu'après une temporisation, par exemple quelques secondes après que le témoin lumineux ait été allumé. Le conducteur alerté par le voyant lumineux a ainsi le temps de prendre conscience que la position extrême actionnée de la pédale 30 va être modifiée et il est ainsi moins susceptible d'appuyer involontairement sur la pédale d'accélération 30.

Selon un autre mode de réalisation de l'invention, lors de l'étape E5 de libération, le passage de la butée escamotable 46 dans l'état inactif est commandé, non seulement en fonction de la température T_m du reformeur 22, mais aussi en fonction de la position de la pédale d'accélération 30. Ainsi la butée escamotable 46 ne passe à l'état inactif que lorsque :

- la température T_m du reformeur 22 est supérieure ou égale à la température de seuil T_s ;

- et que la pédale 30 est située entre sa position de repos P0 et une position intermédiaire P1' qui est située en deçà de la position de seuil P1.

Ainsi, lorsque le moteur 12 est alimenté par la batterie auxiliaire 14, et que le conducteur maintient son effort sur la pédale 30 de façon que cette dernière soit bloquée dans sa position extrême actionnée (c'est-à-dire sa position de seuil P1), lors du passage du commutateur 18 de la position auxiliaire 18b à la position principale 18a, le conducteur doit obligatoirement

relâcher son effort sur la pédale 30 pour que cette dernière vienne en position intermédiaire P1' avant de pouvoir déplacer à nouveau la pédale entre sa position de seuil P1 et sa position maximale P2.

5 De cette façon, même si le conducteur est inattentif au témoin lumineux, il ne peut pas enfoncer involontairement la pédale d'accélération 30 au delà de la position de seuil P1.

Dans une autre variante de l'invention, lors de l'étape E5, l'unité de commande électronique 28 commande un dispositif
10 intermédiaire de déclenchement manuel (non représenté) de la butée escamotable 46 qui est situé dans l'habitacle du véhicule 10.

Tant que la température T_m du reformeur 22 est inférieure à la température de seuil T_s , le conducteur ne peut pas agir sur
15 le dispositif de déclenchement manuel car ce dernier est inhibé ou neutralisé par l'unité de commande électronique 28.

Lorsque la température T_m du reformeur 22 est supérieure ou égale à la température de seuil T_s , l'unité de commande électronique 28 rend actif le dispositif de déclenchement manuel.
20 Ainsi, lorsque le conducteur est alerté par l'illumination du témoin lumineux, et il déclenche lui-même manuellement le dispositif qui déclenche le passage de la butée escamotable 46 à l'état inactif.

Le dispositif de déclenchement manuel est par exemple un
25 bouton poussoir relié électriquement à l'unité de commande 28.

Selon un autre mode de réalisation de l'invention, la butée 46 est susceptible d'occuper temporairement un état semi-actif qui est destiné à être enclenché lors de l'étape de libération E5, et dans lequel les déplacements de la pédale 30 entre sa
30 position de seuil P1 et sa position maximale P2 nécessitent que le conducteur applique sur le patin 38 un effort supérieur à l'effort requis lorsque la butée 46 est inactive.

Ce mode de réalisation fait appel à une variante 52 du dispositif 34 pour faire varier la position extrême actionnée de la

pédale représenté aux figures 2 et 3. Cette variante est représentée aux figures 5, 6a, 6b, 6c et 6d.

Nous allons maintenant décrire les différences structurelles entre ce dispositif 52 et le dispositif 34
5 préalablement décrit.

La butée escamotable 46 comporte ici un ergot transversal 54 qui est destiné à coopérer avec un palier d'arrêt 55 solidaire du boîtier lorsque la butée 46 est en état actif de façon que la butée 46 soit fixe par rapport au boîtier 48 lorsque la face
10 d'extrémité avant 44 de la pédale est amenée en contact avec la butée 46.

Le boîtier 48 est ajouré d'une lumière 56 sensiblement longitudinale destinée à guider la butée 46 en coulissement longitudinal lorsque cette dernière est dans un état semi-actif
15 dans lequel la butée 46 est mobile par rapport au boîtier 48, et que la pédale 30 est déplacée entre sa position de seuil P1 et sa position maximale P2.

Le boîtier 48 comporte aussi un ressort de compression 58 d'orientation globalement longitudinale par rapport à l'orientation de la figure 2 et sur lequel la butée 46 est en appui.
20 Le ressort 58 est notamment destiné à exercer une force additionnelle opposée à l'effort qu'applique le conducteur sur la pédale 30 lorsque la butée est en position semi-active. De plus, le ressort 58 permet de rappeler élastiquement la butée 46 vers
25 la position longitudinale qu'elle occupe dans l'état actif ou inactif.

Le boîtier 48 comporte un électro-aimant 50 qui commande une tige transversale 60 qui comporte un cran 62 qui est destiné à recevoir un téton 64 longitudinal porté par la butée
30 46 pour permettre le déplacement transversal de la butée 46.

Nous allons maintenant décrire le fonctionnement du dispositif 52 en référence aux figures 6a, 6b, 6c et 6d.

On a représenté à la figure 6a le dispositif 52 dans l'état actif. La butée 46 est alors engagée dans la rainure 42 et elle est

immobilisée, en translation longitudinale par rapport au boîtier 48, par le palier d'arrêt 55 qui bloque l'ergot 54. Les déplacements de la pédale 30 sont alors limités entre la position de repos P0 et la position de seuil P1.

5 On a représenté aux figures 6b et 6c le dispositif 52 dans l'état semi-actif. L'électro-aimant 50 agit alors sur la tige 60 qui effectue une première translation transversale vers la droite selon l'orientation de la figure 6b. La tige 60 et la butée 46 étant rendus solidaires par emboîtement du téton 64 dans le cran 62.
10 La butée 46 est donc aussi déplacée transversalement vers la droite de façon que la butée 46 soit toujours engagée dans la rainure 42 et de façon que l'ergot 54 ne soit plus adjacent au palier d'arrêt 55.

Ainsi, comme représenté à la figure 6b, lorsque le
15 conducteur actionne la pédale au-delà de sa position de seuil P1, la face d'extrémité avant 44 de la pédale 30 transmet l'effort de la pédale 30 à la butée 46. Cette dernière, n'étant plus bloquée longitudinalement par le palier d'arrêt 55, elle est libre de se déplacer dans la lumière 56 du boîtier 48. Le déplacement
20 longitudinal de la butée 46 comprime le ressort 58 qui exerce alors un effort opposé sur la butée 46, et donc sur la pédale 30.

Lorsque la pédale 30 est rappelée dans sa position de seuil P1, le téton 64 est de nouveau engagé dans le cran 62 de la tige 60. Le dispositif 52 peut alors être inactivé, comme
25 représenté à la figure 6d. L'électro-aimant 50 agit sur la tige 60 de façon que cette dernière effectue une seconde translation transversale vers la droite. La tige 60 entraîne donc la butée 46 en translation transversale vers la droite selon la figure 6d de façon que la butée 46 soit totalement dégagée hors de la rainure
30 42. La pédale 30 est alors susceptible d'être déplacée entre sa position de repos P0 et sa position maximale P2.

Selon ce mode de réalisation, lorsque la température T_m du reformeur 22 est supérieure ou égale à la température de seuil T_s , l'unité de commande électronique 28 sélectionne

temporairement l'état semi-actif de la butée 46. Le conducteur a ainsi la sensation de pouvoir actionner la pédale 30 au delà de sa position de seuil P_1 , mais il doit exercer un effort conscient pour vaincre la résistance du ressort 58.

5 Quelques secondes après le passage à l'état semi-actif de la butée 46, l'unité de commande électronique 28 commande le passage de la butée 46 à l'état inactif, le conducteur a ainsi pu prendre conscience de l'augmentation de puissance que le moteur 12 peut fournir.

10 Il sera compris que les inversions mécaniques simples peuvent constituer des variantes de réalisation de l'invention.

REVENDICATIONS

1. Véhicule automobile (10) comportant un moteur électrique de propulsion (12) susceptible d'être alimenté en énergie électrique :

- 5 - par une première source d'énergie électrique constituée par une pile à combustible (16) qui est alimentée en carburant par un reformeur (22) lorsque la température (T_m) du reformeur (22) est supérieure ou égale à une température de seuil (T_s) ; ou
- 10 - par une seconde source d'énergie électrique constituée par une batterie auxiliaire (14) tant que la température (T_m) du reformeur (22) est inférieure à la température de seuil (T_s) ;
- et du type qui comporte une pédale d'accélération (30) qui est mobile entre une position de repos (P_0) et une position extrême actionnée (P_1 , P_2) correspondant à la puissance mécanique
- 15 maximale susceptible d'être fournie par le moteur (12) en fonction de la puissance électrique disponible pour son alimentation,

caractérisé en ce qu'il est prévu des moyens (34, 52) pour faire varier la position extrême actionnée (P_1 , P_2) de la pédale

20 (30) en fonction d'un paramètre (T_m) représentatif de la puissance électrique disponible pour l'alimentation du moteur (12).

2. Véhicule (10) selon la revendication précédente, caractérisé en ce que ledit paramètre représentatif est la température (T_m) du reformeur (22).

25 3. Véhicule (10) selon la revendication précédente, caractérisé en ce que, lorsque la température (T_m) du reformeur (22) est supérieure à la température de seuil (T_s), lesdits moyens (34, 52) font varier automatiquement la position extrême actionnée de la pédale d'accélération (30) entre une position de

30 seuil (P_1) correspondant à la puissance électrique libérable par la batterie (14) et une position maximale (P_2) correspondant à la puissance électrique qui est susceptible d'être fournie par la pile à combustible (16).

4. Véhicule (10) selon la revendication précédente, caractérisé en ce que lesdits moyens (34, 52) qui font varier la position extrême actionnée de la pédale (30) sont commandés par l'intervention du conducteur.

5 5. Véhicule (10) selon la revendication précédente, caractérisé en ce que lesdits moyens (34, 52) sont commandés par l'intervention du conducteur par l'intermédiaire d'un dispositif de commande manuel qui est neutralisé tant que la température (Tm) du reformeur (22) est inférieure à la température de seuil
10 (Ts).

6. Véhicule (10) selon la revendication 4, caractérisé en ce que lesdits moyens (34) font varier la position extrême actionnée de la pédale (30) lorsque la pédale d'accélération (30) se situe entre la position de repos (P0) et une position
15 intermédiaire (P1') qui est située entre la position de repos (P0) et la position de seuil (P1).

7. Véhicule (10) selon la revendication 3, caractérisé en ce que lesdits moyens (34) font varier automatiquement la position extrême actionnée de la pédale (30) après une
20 temporisation.

8. Véhicule (10) selon la revendication 3, caractérisé en ce qu'il comporte des moyens (52) pour augmenter la résistance au déplacement de la pédale d'accélération (30) depuis la position de seuil (P1) vers la position maximale (P2) qui sont
25 actionnés automatiquement et de façon temporaire.

9. Véhicule (10) selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comporte un dispositif d'alerte qui émet un signal d'alerte à l'attention du conducteur lorsque la température (Tm) du reformeur (22) est supérieure à
30 la température de seuil (Ts).

10. Véhicule (10) selon l'une quelconque des revendications 3 à 9, caractérisé en ce que lesdits moyens (34, 52) comportent une butée escamotable (46) qui est mobile entre un état actif dans lequel les déplacements de la pédale

d'accélération (30) sont limités entre la position de repos (P0) et la position de seuil (P1), et un état inactif dans lequel la pédale (30) est susceptible d'atteindre la position maximale (P2).